

**Splitter-type change-speed gearbox with layshafts - has middle of three forward speeds giving straight drive and idle gear of adjacent lower speed on respective layshaft**

**Patent number:** DE4226577  
**Publication date:** 1994-02-10  
**Inventor:** BENDER HELMUT DIPL ING (DE)  
**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)  
**Classification:**  
- international: *F16H3/00; F16H3/091; F16H3/093; F16H61/688; F16H3/00; F16H3/08; F16H61/68; (IPC1-7): B60K17/06; F16H3/091; F16H47/06*  
- european: F16H3/00F; F16H3/091B  
**Application number:** DE19924226577 19920811  
**Priority number(s):** DE19924226577 19920811

**Report a data error here**

**Abstract of DE4226577**

The gearbox input shaft is coupled to the output shaft via one of two gearbox sections, each section has a gear train with idler gear coupled to its respective shaft via a synchronising clutch. Each section has three forward speeds, one of which gives a straight drive with 1:1 ratio. The middle one (IV) of the three speeds gives the straight drive. The idler gear (13) of the gear train (D) in the adjacent lower-ratio speed (III) is mounted on the layshaft (31) of the respective gearbox section (3), and is coupled to that (7) of the other section (4) by the synchronising clutch (15) which is used to engage the higher-ratio gear train (V) adjacent to the middle one. USE/ADVANTAGE - Multi-ratio gearbox with reduced number of gearwheels necessary to provide the forward speeds.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 42 26 577 C 1

⑥① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 K 17/06**  
F 16 H 47/06  
F 16 H 3/091

②① Aktenzeichen: P 42 26 577.0-12  
②② Anmeldetag: 11. 8. 92  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 10. 2. 94

DE 42 26 577 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:  
Bender, Helmut, Dipl.-Ing., 7127 Pleidelsheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 39 26 570 A1  
DE 34 14 107 A1  
DE 31 31 156 A1

⑤④ Zahnräderwechselgetriebe (2-Wege-Getriebe) der Vorgelegebauart

⑤⑦ Bei einem Zahnräderwechselgetriebe (2-Wege-Getriebe) der Vorgelegebauart ist eine Zahnradstufe zur Bildung von zwei einem direkten Gang benachbarten Vorwärtsgängen durch zwei mit ihrem Losrad zumindest mittelbar verbundene Synchronisierkupplungen wechselweise zwei eine Eingangswelle mit einer Ausgangswelle verbindenden Teilgetrieben zugeordnet.

DE 42 26 577 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zahnradwechselgetriebe nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Bei einem bekannten Zahnradwechselgetriebe der eingangs genannten Art (DE 39 26 570 A1) sind zur Bildung eines III. Ganges und eines benachbarten IV. Ganges je eine Zahnradstufe der beiden Teilgetriebe verwendet, während der dem IV. Gang benachbarte höhere V. Gang die Übersetzung 1:1 aufweist. Zwar ist bei diesem bekannten Zahnradwechselgetriebe noch ein VI. Gang ermöglicht, der jedoch durch Umkehrung des Kraftflusses in der an sich zur Bildung des I. Ganges verwendeten Zahnradstufe gebildet wird.

Aus der DE 31 31 156 A1 ist ein Zahnradwechselgetriebe der eingangs genannten Art bekannt, bei dem die zueinander koaxial und konzentrisch angeordneten Vorgelegewellen der beiden Teilgetriebe miteinander durch eine schaltbare Wellenkupplung und die eine, als Hohlwelle ausgebildete Vorgelegewelle durch eine schaltbare Zahnradkupplung mit demjenigen zugehörige Vorgelegewellenzahnrad verbunden ist, welches mit einem Zahnrad der mit der Lastschaltkupplung des zugehörigen Teilgetriebes verbundenen Zwischenwelle kämmt. Auf diese Weise ist die Bildung von zusätzlichen Gangübersetzungen für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt ermöglicht, bei denen die die Zwischenwelle der eingerückten Lastschaltkupplung des betreffenden einen Teilgetriebes mit der zugehörigen Vorgelegewelle in Antriebsverbindung bringende Zahnradstufe und unter Einrücken der die Vorgelegewellen miteinander verbindenden Wellenkupplungen einer als Antriebsverbindung zwischen der Vorgelegewelle des anderen Teilgetriebes und der Ausgangswelle verwendete Zahnradstufe in den Kraftfluß zwischen Ein- und Ausgangswelle eingeschaltet sind.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht im wesentlichen darin, bei einem Zahnradwechselgetriebe der eingangs genannten Art eine weitere Verringerung der zur Bildung der Vorwärtsgänge erforderlichen Anzahl von Zahnradstufen zu ermöglichen.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung in vorteilhafter Weise mit den kennzeichnenden Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

Bei dem Zahnradwechselgetriebe nach der Erfindung wird die zur Bildung des dem direkten Gang benachbarten niedrigeren Ganges verwendete Zahnradstufe zusätzlich zur Bildung des dem direkten Gang benachbarten höheren Ganges verwendet, so daß zur Bildung von insgesamt fünf Vorwärtsgängen nur drei durch Synchronisierkupplungen in die Kraftübertragung einschaltbare Zahnradstufen erforderlich sind, wobei — wenn dies für notwendig erachtet wird — noch ein zusätzlicher VI. Gang wie bei dem bekannten gattungsbildenden Zahnradwechselgetriebe durch Verwendung der Zahnradstufe des I. Ganges gebildet werden kann.

Bei dem Zahnradwechselgetriebe nach der Erfindung ist durch die Maßnahme nach Patentanspruch 2 eine Schaltung über zwei Gänge ohne Unterbrechung der Kraftübertragung ermöglicht, und zwar zwischen dem direkten Gang und dem unteren nicht benachbarten Gang einerseits sowie zwischen dem dem direkten Gang benachbarten niedrigeren Gang und dem dem direkten Gang benachbarten höheren Gang andererseits.

Bei dem Zahnradwechselgetriebe nach der Erfindung ist eine progressive Stufung der Gänge ermög-

licht, weil nur der direkte Gang zwischen den beiden durch die doppelt verwendete Zahnradstufe gebildeten Gängen liegt.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

In der Zeichnung bedeuten

Fig. 1 ein fünfgängiges Zahnradwechselgetriebe nach der Erfindung, und

Fig. 2 eine Übersichtstabelle über den Kraftfluß in den einzelnen Gängen und die in letzteren betätigten Schaltmittel.

Eine von einem Antriebsmotor eines Kraftfahrzeuges über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler 33 antreibbare Eingangswelle 1 ist durch ein erstes Zahnradwechsel-Teilgetriebe 3 mit einer Vorgelegewelle 31 und durch ein zweites Zahnradwechsel-Teilgetriebe 4 mit einer Vorgelegewelle 7 mit einer Ausgangswelle 2 verbunden. Im Kraftfluß zwischen der Eingangswelle 1 und einem jeweiligen Teilgetriebe 3 bzw. 4 liegt jeweils eine Lastschaltkupplung 8 bzw. 9. Eine zusätzliche Lastschaltkupplung 32 verbindet die Eingangswelle 1 unmittelbar mit der Ausgangswelle 2.

Konzentrisch und drehbar zur Ausgangswelle 2 sind eine hohle Zwischenwelle 5 und ein mit letzterer bewegungsfest verbundenes Hauptwellenzahnrad 10 des Teilgetriebes 3 angeordnet. Die Zwischenwelle 5 ist mit der Lastschaltkupplung 8 verbunden. Das Hauptwellenzahnrad 10 kämmt mit einem auf der Vorgelegewelle 31 drehfest und konzentrisch sitzenden Vorgelegewellenzahnrad 11 einer Zahnradstufe C. Das Hauptwellenzahnrad 10 kämmt zusätzlich mit einem Zwischenzahnrad 17 einer Zahnradstufe B, welche ein mit dem Zwischenzahnrad 17 kämmendes Vorgelegewellenzahnrad 12 aufweist, welches konzentrisch und drehbar auf der Vorgelegewelle 7 sitzt und mit letzterer durch eine Synchronisierkupplung 15-R kuppelbar ist.

Die als Hohlwelle ausgebildete Vorgelegewelle 31 ist drehbar auf der Vorgelegewelle 7 angeordnet. Auf der Vorgelegewelle 31 sitzt konzentrisch und drehbar ein Vorgelegewellenzahnrad 13 einer Zahnradstufe D, deren mit dem Vorgelegewellenzahnrad 13 kämmendes Hauptwellenzahnrad 14 drehfest auf der Ausgangswelle 2 angeordnet ist. Die Vorgelegewelle 31 ist durch eine Synchronisierkupplung 15 mit der Vorgelegewelle 7 und durch eine Synchronisierkupplung 16 mit dem Vorgelegewellenzahnrad 13 verbunden. Die Vorgelegewelle 7 ist durch eine Zahnradstufe E mit der Ausgangswelle 2 verbunden, wobei das zugehörige Losrad 25 durch eine Synchronisierkupplung 30 mit der Ausgangswelle 2 verbunden ist, während das zugehörige Festrad 26 auf der Vorgelegewelle 7 angeordnet ist.

Konzentrisch und drehbar zur Zwischenwelle 5 sind eine als Hohlwelle ausgebildete Zwischenwelle 6 und ein Hauptwellenzahnrad 22 einer Getriebekonstanten (Zahnradstufe A) angeordnet. Das mit dem Hauptwellenzahnrad 22 kämmende Vorgelegewellenzahnrad 23 sitzt drehfest auf der Vorgelegewelle 7. Die Zwischenwelle 6 ist drehfest mit dem Vorgelegewellenzahnrad 23 und mit der zugehörigen Kupplungshälfte der Lastschaltkupplung 9 verbunden.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 sind im I. Gang die Lastschaltkupplung 8 und die Synchronisierkupplungen 15 und 30 eingerückt, so daß das Teilgetriebe 3 mit seiner Zahnradstufe C sowie die Zahnradstufe E im Kraftfluß zwischen Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 liegen.

Im II. Gang sind die Lastschaltkupplung 9 sowie die

Synchronisierkupplung 30 eingerückt und somit das Teilgetriebe 4 mit seinen Zahnradstufen A und E in den Kraftfluß zwischen Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 gelegt.

Im III. Gang sind die Lastschaltkupplung 8 und die Synchronisierkupplung 16 eingerückt und dadurch das Teilgetriebe 3 mit seinen Zahnradstufen C und D in den Kraftfluß zwischen Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 eingeschaltet.

Im direkten IV. Gang sind Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 durch die Lastschaltkupplung 32 direkt miteinander verbunden.

Im V. Gang sind die Lastschaltkupplung 9 und die Synchronisierkupplungen 15 und 16 eingerückt und somit das Teilgetriebe 4 mit seinen Zahnradstufen A und D in den Kraftfluß zwischen Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 eingeschaltet.

Im Rw-Gang sind die Lastschaltkupplung 8 und die Synchronisierkupplungen 15-R und 30 eingerückt, so daß das Teilgetriebe 3 mit seiner Zahnradstufe B sowie die Zahnradstufe E in den Kraftfluß zwischen Eingangswelle 1 und Ausgangswelle 2 eingeschaltet sind.

Das Zahnradwechselgetriebe kann bei einer ersten Ausführungsform wie folgt gestuft sein (Progression über fünf Gänge):

$$\begin{array}{ll} \text{SI/II} & = x^5 \\ \text{SII/III} & = x^4 \\ \text{SIII/IV} & = x^3 \\ \text{SIV/V} & = x^2 \end{array} \quad 30$$

wobei gilt:

$$\begin{array}{ll} \text{SIV/V} \times \text{SIII/IV} & = \text{SI/II} \\ x^2 \times x^3 & = x^5 \end{array} \quad 35$$

Das Zahnradwechselgetriebe kann bei einer zweiten Ausführungsform wie folgt gestuft sein (Progression über vier Gänge = economy-Konzept):

$$\begin{array}{ll} \text{SI/II} & = x^4 \\ \text{SII/III} & = x^3 \\ \text{SIII/IV} & = x^2 \\ \text{SIV/V} & = x^2 \end{array} \quad 45$$

wobei gilt:

$$\begin{array}{ll} \text{SIV/V} \times \text{SIII/IV} & = \text{SI/II} \\ x^2 \times x^2 & = x^4 \end{array} \quad 50$$

Patentansprüche 55

1. Zahnradwechselgetriebe (2-Wege-Getriebe) der Vorgelegebauart, bei dem eine Eingangswelle durch jeweils eines von zwei je eine Vorgelegewelle aufweisenden Teilgetrieben mit einer Ausgangswelle in Antriebsverbindung bringbar ist und im Kraftfluß zwischen Eingangswelle und jeweils einem Teilgetriebe eine Lastschaltkupplung liegt, und bei dem die Vorgelegewellen koaxial zueinander liegen und die Teilgetriebe wenigstens je eine Zahnradstufe mit einem Losrad aufweisen, das durch eine zur Bildung eines zugehörigen Ganges verwendete Synchronisierkupplung mit seiner

Welle kuppelbar ist, und mit drei in bezug auf das Übersetzungsverhältnis in Reihe aufeinander folgenden Vorwärtsgängen, von denen einer das Übersetzungsverhältnis 1:1 aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der mittlere (IV) der drei in Reihe aufeinanderfolgenden Vorwärtsgänge (III, IV und V) die Übersetzung 1:1 aufweist und das Losrad (13) der Zahnradstufe (D) des dem mittleren Gang (IV) benachbarten niedrigeren Ganges (III) sowohl der Vorgelegewelle (31) des zugehörigen Teilgetriebes (3) zugeordnet als auch über diejenige Synchronisierkupplung (15), welche zur Bildung des dem mittleren Gang (IV) benachbarten höheren Ganges (V) eingerückt wird, mit der Vorgelegewelle (7) des anderen Teilgetriebes (4) kuppelbar ist.

2. Getriebe insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingangswelle (1) zur Bildung des die Übersetzung 1:1 aufweisenden mittleren (IV) der drei Vorwärtsgänge (III bis V) durch eine zusätzliche Lastschaltkupplung (32) mit der Ausgangswelle (2) verbunden ist.

3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorwärtsgänge (I bis V) progressiv gestuft sind.

4. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vier unteren Vorwärtsgänge (I bis IV) progressiv gestuft sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

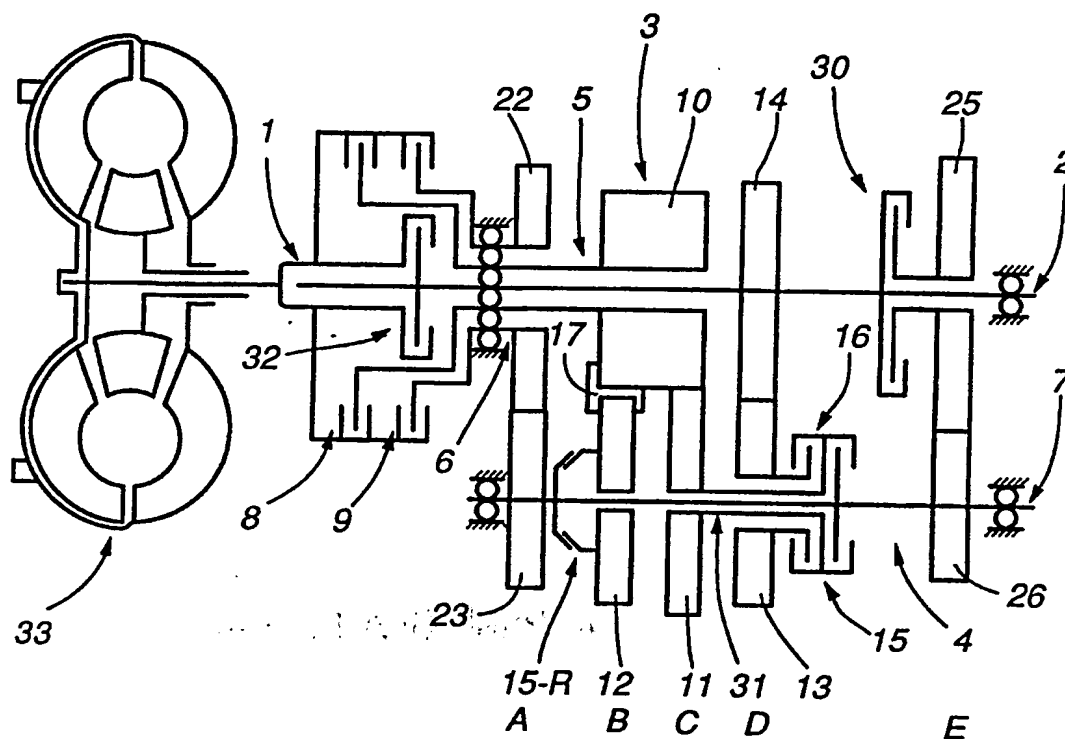


Fig. 2

Gang	32	8	9	A	B	C	D	E	15-R	16	15	30
I		●				●		●			●	●
II			●	●				●				●
III		●				●	●			●		
IV	●											
V			●	●			●			●	●	
R		●			●			●	●			●

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**